

# *Cerebro y lenguaje: esbozo de una clasificación de los trastornos del lenguaje*

José María ACEÑA PALOMAR

La naturaleza estructural, caracterización y funcionalidad del lenguaje, su génesis y desarrollo, tal como lo formulan algunas Escuelas lingüísticas tiene interés, para las ciencias neurológicas, porque ayuda a definir el problema de lo que deben ser los correlatos neurológicos propios del lenguaje. Pero si queremos entender la relación entre lenguaje y cerebro, desde nuestro punto de vista lingüístico, también debemos buscar los procesos neurológicos, su naturaleza y su función. Con esta doble base, un poco desequilibrada por nuestra condición de lingüista, presentamos este posible esbozo de clasificación de los «trastornos del lenguaje».

## CEREBROS DIVIDIDOS, MENTES DIVIDIDAS

Protegido por la caja craneana, nadando literalmente en un líquido que amortigua los golpes, el cerebro humano es el origen del lenguaje. Su peso es de 1.360 gramos de promedio, su aspecto es el de una masa de color rosado grisáceo, surcada de pliegues, y allí, en ese reducido espacio, están congregadas cien mil millones de neuronas o células nerviosas, rodeadas de otras tantas células gliales. Las neuronas se interconectan por medio de las fibras ramificadas que proceden de su cuerpo celular (un axón y varias dendritas por neurona). En términos generales, los neurólogos dicen, que las dendritas reciben las señales de entrada, el cuerpo celular combina e integra estas señales y emite, a su vez, señales de salida a través del axón correspondiente, quien inmediatamente y por medio de sus terminales axónicas distribuye la información a otros conjuntos neuronales. El sis-

tema de señales es además doble: eléctrico y químico. La señal generada por una neurona y transportada a lo largo de su axón es eléctrica, pero el paso de una célula a otra es propiciado mediante moléculas de sustancias transmisoras que fluyen a través de un contacto especializado: la sinapsis entre axón y dendrita.

Debemos hacer notar además en esta primera aproximación a la estructura cerebral, la gran jerarquización existente entre las diversas partes del sistema nervioso humano, siendo las de mayor complejidad la zona de la corteza cerebral (el córtex). En el mismo existen aproximadamente doce mil millones de neuronas distribuidas en seis capas.

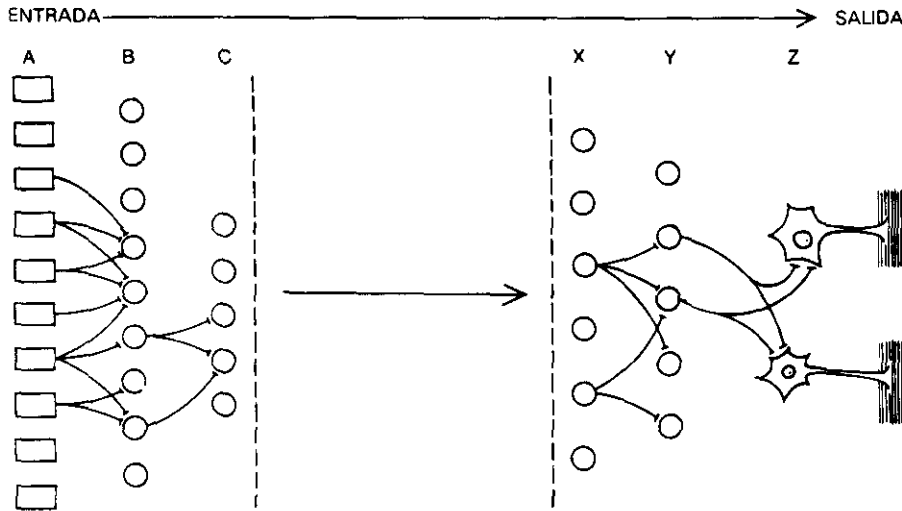
Como se observa en los gráficos correspondientes, el cerebro humano consta de dos hemisferios; el izquierdo controla la parte derecha del cuerpo, mientras que el derecho controla la parte izquierda. En un cerebro normal los dos hemisferios se encuentran conectados por una serie de haces de fibras nerviosas denominadas comisuras o «cuerpo calloso», mediante las cuales la actividad neuronal de un hemisferio se ve como duplicada en el otro. Los neurocirujanos para intentar atajar la propagación interhemisférica en los ataques epilépticos han seccionado en algunos pacientes el «cuerpo calloso» y ha sido entonces cómo se ha llegado a conocer las funciones de este «cuerpo calloso». A simple observación, los pacientes que han sufrido tal operación no manifiestan excesiva afectación, pero un examen adecuado pone de relieve que, cuando el cerebro está dividido, la vida mental del paciente también lo está: un hemisferio desconoce la información que sólo se presenta al otro; la percepción binocular, la coordinación de movimientos conjuntos de ambas manos y pies, la capacidad de manipulación espacial de la mano derecha, se verán limitadas o descoordinadas. Pero la demostración definitiva de nuestro doble cerebro está en el hecho de que los pacientes con el cuerpo calloso seccionado son incapaces de comunicar las informaciones recibidas exclusivamente por el hemisferio derecho, ya que en la inmensa mayoría de las personas el habla se encuentra controlada por el hemisferio izquierdo. Por eso toda la información que llega al hemisferio derecho, por ejemplo, procedente de la mano izquierda, tiene que transferirse a través del cuerpo calloso al hemisferio izquierdo para que pueda ser expresada verbalmente. Si los dos hemisferios se desconectan, la persona sólo podrá hablar sobre la información de que disponga el hemisferio izquierdo. En este hemisferio se concentran una serie de importantes funciones lingüísticas localizadas desde hace más de un siglo en las llamadas «áreas» de Broca, de Wernicke; en las «áreas» visual, auditiva, olfatoria... Sabemos que una lesión en estas áreas puede afectar gravemente a la producción o a la percepción comprensiva del lenguaje. El hecho de que estas funciones del lenguaje se encuentren lateralizadas en el hemisferio izquierdo, no quiere decir que el derecho no pueda asumir esas funciones, si el izquierdo sufre algún tipo de lesión durante los primeros años de la vida de la persona. Entonces la plasticidad

cerebral hará que se pueda producir con más o menos facilidad esta suplencia.

## ASIMETRIA CEREBRAL ANATOMICA

A primera vista parece como si hubiera una simetría perfecta entre las dos partes del cerebro, pero es una ilusión óptica. Nos referimos a la asimetría anatómica, pues de la funcional ya hablamos anteriormente. Hace unos años W. Levitsky y Geschwind examinaron más de 100 cerebros prestando especial atención a los aspectos anatómicos más llamativos y encontraron como más significativo: la mayor longitud de la cisura de Silvio y la mayor área de la zona de Wernicke en el hemisferio izquierdo. J. Wada, de la Univ. de Columbia, ha probado, por su parte, que dichas asimetrías son ya detectables en el feto humano y por lo mismo el desarrollo del área temporal izquierda, de ninguna manera se debe al desarrollo e la competencia lingüística durante la niñez. Recientemente A. M. Gala-

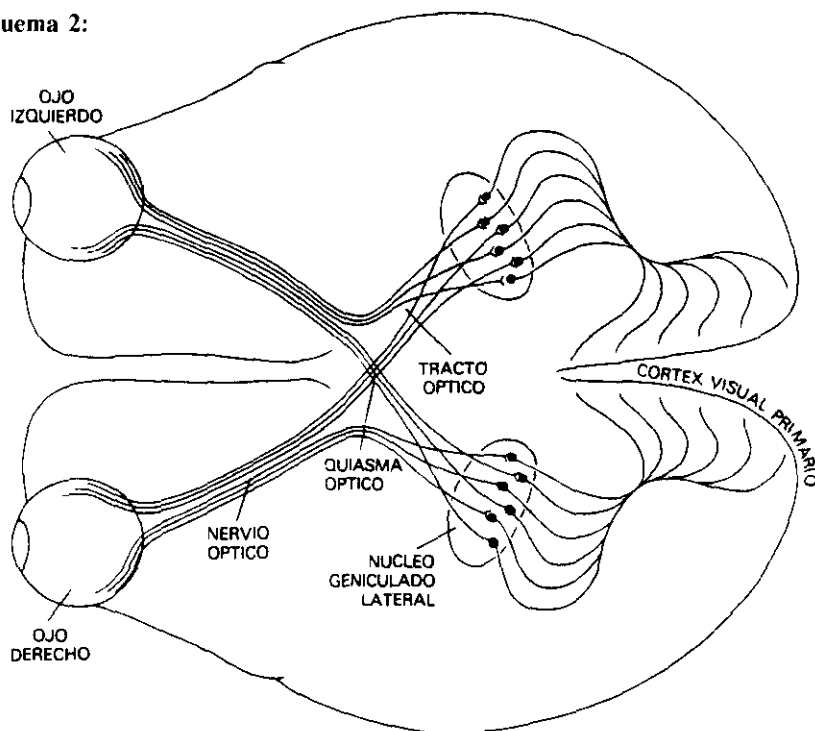
**Esquema 1 \*:**



**ORGANIZACION GENERAL** del cerebro, indicada en una caricatura aproximada que sugiere el flujo de información desde la entrada de señales sensoriales a través de las células receptoras (A) hasta la salida eventual a través de las neuronas motrices (Z) que terminan sobre las células musculares. Las salidas de receptores y neuronas se suelen ramificar para enviar señales divergentes al paso siguiente. La mayoría de neuronas reciben entradas convergentes, tanto excitadoras como inhibitorias, de los pasos anteriores. Se sabe algo acerca del significado de las conexiones situadas cerca del extremo de entrada del cerebro (B, C) y cerca del extremo de salida (X, Y), pero se conoce mucho menos sobre el funcionamiento de las regiones cerebrales intermedias, que constituyen la mayor parte del cerebro.

\* Figuras y esquemas: tomados de «Scientific American».

Esquema 2:

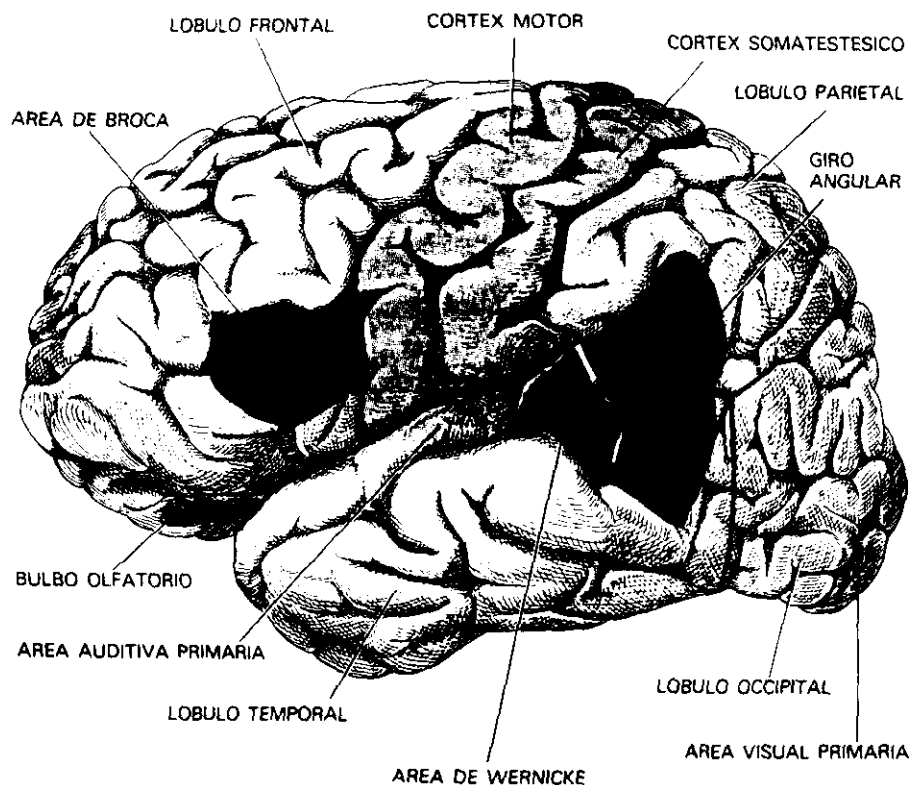


*RUTA VISUAL, esquematizada, en el cerebro humano. La información procedente de la retina es conducida, por axones de células ganglionares empaquetados para formar los nervios ópticos, hasta los núcleos geniculados laterales; cerca de la mitad de los axones cruzan al lado opuesto del cerebro, y así una representación de cada mitad de la escena visual es proyectada sobre el núcleo geniculado de hemisferio opuesto. Las neuronas de los núcleos geniculados envían sus axones al córtex visual primario.*

burda \* de la Univ. de Boston ha descubierto en el cerebro izquierdo una región con organización neuronal distinta de la del derecho. Hay en el plano de esta región, llamada «tpt», una estructura neuronal distinta y aproximadamente siete veces mayor que la del cerebro derecho.

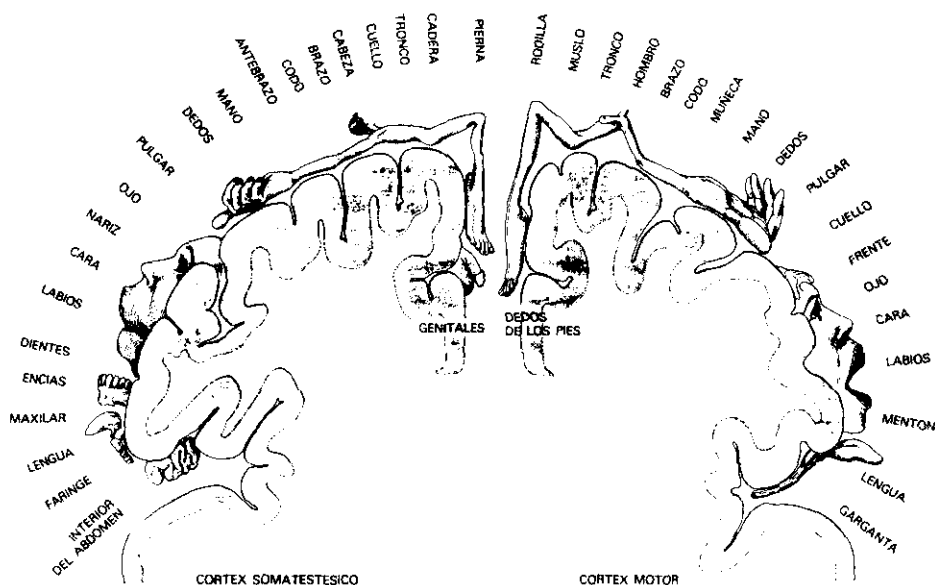
No obstante, hay que evitar la concepción errónea de que el hemisferio izquierdo es superior en conjunto al derecho en todas las funciones del habla y del lenguaje. Hay investigaciones que han permitido desvelar funciones en las que el hemisferio derecho es dominante: las funciones que requieren capacidad espacial, por ejemplo. Los deterioros viso-espaciales,

\* Los doctores Kaufmann y Galaburda acaban de presentar sus últimas investigaciones sobre la estructura neuronal de esta zona del cerebro (planum temporale o «tpt»). Analizados 11 cerebros de disléxicos, todos ellos mostraron simetría en el «tpt» (V Simposio «La Lectura», Salamanca, Universidad Pontificia, 1989).



**MAPA DEL CORTEX HUMANO** que muestra unas regiones cuyas especializaciones funcionales han sido identificadas. Gran parte del córtex realiza funciones relativamente elementales: generación del movimiento y análisis primario de las sensaciones. Estas zonas, que incluyen las regiones motriz y somatostésica y las áreas primarias visual, auditiva y olfativa, se dan en todas las especies que tienen un córtex bien desarrollado y son puestas a contribución en el curso de muchas actividades. Otras diversas regiones (color más intenso) están más estrictamente especializadas. El área de Broca y el área de Wernicke intervienen en la producción y la comprensión del lenguaje. El giro angular parece ser que sirve de intermediario entre las formas de la información visuales y las auditivas. Estas especializaciones funcionales han sido detectadas solamente en el lado izquierdo del cerebro; las correspondientes áreas del hemisferio derecho no poseen la misma competencia lingüística. El hemisferio derecho —no mostrado aquí— tiene sus propias habilidades especiales, entre ellas la de analizar ciertos aspectos de la música y de complejos modelos visuales. Las regiones anatómicas asociadas a estas facultades no están, empero, tan bien definidas como las áreas del lenguaje. Aun en el hemisferio izquierdo, la asignación de funciones a determinados puntos del córtex es sólo aproximada; algunas áreas corticales tienen otras funciones además de las aquí indicadas, y hay funciones que tal vez se efectúen en más de un sitio.

dificultades para dibujar objetos, para situar a los mismos, proceden de lesiones del cerebro derecho. Por ello es necesario tener en cuenta tal circunstancia en todos los aspectos relacionados con la lectura y la escritura, sobre todo, si nos damos cuenta, que las personas así afectadas pueden lle-

**Esquema 3:**

**LAS REGIONES SOMATESTESICA Y MOTRIZ** de la corteza cerebral. Están especializadas en el sentido de que a cada lugar de las mismas puede asociársele con alguna parte del cuerpo. En otras palabras, casi todo el cuerpo puede ser representado entre los pliegues del córtex, resultando así dos homúnculos contrahechos. Las contrahechuras se producen porque el área del córtex dedicada a una parte del cuerpo no es proporcional al tamaño real de esa parte sino a la precisión con que ha de ser controlada. En el hombre las regiones motrices y somatostésicas dedicadas al rostro y a las manos son mucho mayores que las demás. Este dibujo muestra sólo la mitad de cada región cortical: el área somatostésica izquierda (que recibe las sensaciones originadas en el lado derecho del cuerpo) y el córtex motor derecho (que controla los movimientos de la mitad izquierda del cuerpo).

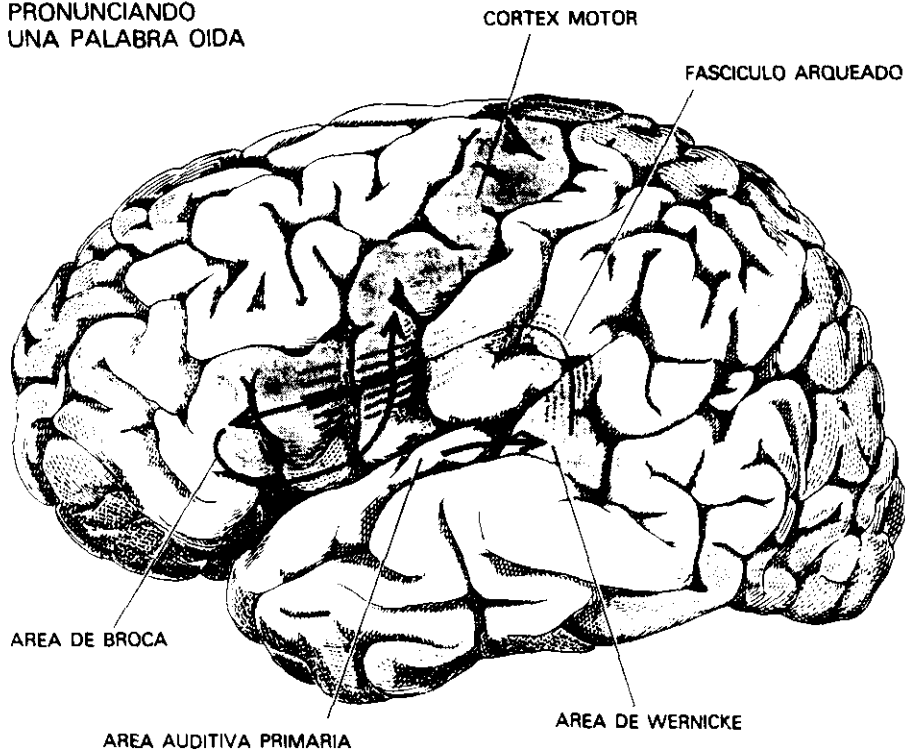
gar a prescindir de todo lo que está situado al lado izquierdo del cuerpo. Un paciente de este tipo: niño o adulto, puede dibujar los números de un reloj situándolos todos en el lado derecho de la esfera. Se dice, por otra parte, que algunas de las destrezas musicales dependen del hemisferio derecho: discriminación de sonidos y timbres complejos, por ejemplo (Kimura, 1973). Pero aparte de que esto también es discutible (Bever, 1975), lo más exacto a la altura de las investigaciones actuales es el concebir a los dos hemisferios como especializados complementariamente, aunque el grado de especialización varíe en cada individuo. Los que usan la mano derecha mostrarán la mayor especialización hemisférica; por el contrario, los zurdos mostrarán menor especialización. Llegando éstos en ciertos casos a una representación bilateral de las destrezas básicas. La posibilidad de la representación bilateral no debe extrañar a nadie, si se recuerda que cada hemisferio tiene capacidad para reproducir las funciones del otro.

aparte de que la asimetría funcional del cerebro es una demostración más de la economía funcional y versatilidad del mismo, pues permite que el tejido cerebral realice una más amplia red de funciones de imposible cumplimiento, si cada hemisferio fuera una réplica del otro.

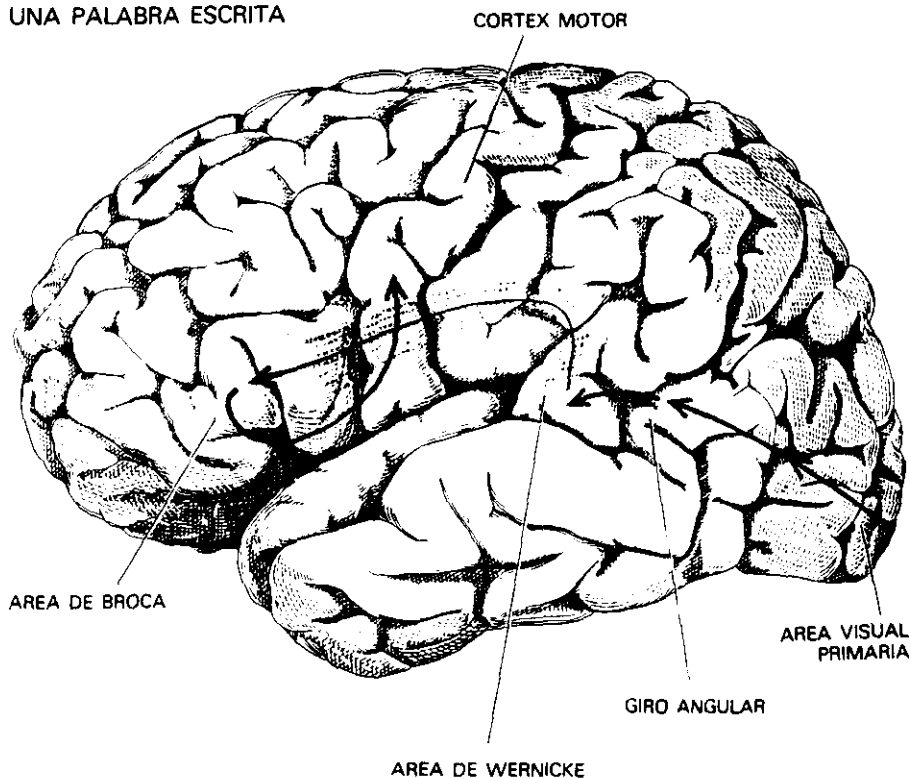
## LOS COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL LENGUAJE Y LA NEUROANATOMÍA CEREBRAL

Los neuro-lingüistas distan mucho de estar de acuerdo acerca de cuáles puedan ser las estructuras neuro-anatómicas esenciales de la codificación y decodificación de los estímulos y producciones lingüísticas. Pero todos coinciden en que el habla y la lectura y escritura son el resultado de una integración de las diversas estructuras corticales y subcorticales del cerebro. Para entender como funciona el cerebro en la codificación y decodificación es básico conocer que todos los mecanismos neuronales están conectados entre sí. De una manera muy simple, la transmisión al mecanismo fonatorio del lenguaje y la recepción cerebral de las señales del len-

PRONUNCIANDO  
UNA PALABRA OIDA



# **PRONUNCIANDO UNA PALABRA ESCRITA**



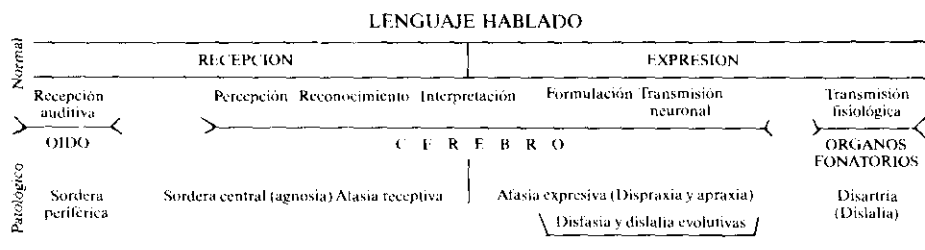
**LA HABILIDAD PARA EL LENGUAJE** requiere la cooperación de varias áreas del córtex. Cuando se oye una palabra (diagrama superior), la sensación procedente de los oídos es recibida por el córtex auditivo primario, pero la palabra no puede ser entendida hasta que la señal ha sido procesada en el adyacente área de Wernicke. Si la palabra ha de ser pronunciada parece que lo que ocurre es que cierta representación de la misma se transmite desde el área de Wernicke al área de Broca, a través de un haz de nervios llamado fascículo arqueado. En el área de Broca, la palabra evoca un detallado programa de articulación, suministrado por el área anterior del córtex motor. A su vez, el córtex motor ponen en movimiento los músculos de los labios, de la lengua, de la laringe y cuantos hayan de intervenir. Cuando se lee una palabra escrita (diagrama inferior), la sensación se registra por el córtex visual primario. Parece ser que luego se transmite al giro angular, que asocia la forma visual de la palabra con el correspondiente modelo auditivo en el área de Wernicke. La pronunciación de la palabra corre a cargo, por fin, de los mismos sistemas de neuronas que antes. (Ilustraciones de Carol Donner).

guaje desde el mecanismo de la audición, puede representarse en el esquema 1. En dicha figura aparece la explicación al pie de la misma. Ahora bien, la pregunta que nos formulamos aquí, es cómo están representadas en el cerebro las estructuras fonológicas y morfosintácticas del lenguaje y los aspectos semánticos del mismo. ¿Genera el cerebro en primer lugar los



significados en forma de elementos de vocabulario, los pone luego en oraciones y por último les da forma fonológica?; o más bien, ¿se organiza primero una forma gramatical en la que se instalan después los elementos del vocabulario? Y otras tantas preguntas nos podríamos formular para el proceso de decodificación.

Tratando de contestar al primer grupo de preguntas relacionadas con la codificación, es claro que al hablar no planeamos nuestras expresiones palabra a palabra, cada vez. Si nuestro esquema mental así actuara se reflejaría en titubeos, pausas después de cada palabra, etc.; pero el habla no es así, sino fluida, con pausas y entonaciones adecuadas y formando oraciones. Admitido esto, cuando la transmisión no marcha bien para la unidad oracional, es probable que afecte a las otras unidades secuenciales: fonemas, morfemas, lexemas y aspectos semánticos: los tres niveles fundamentales del lenguaje. Pero no siempre sucede así. Cuando se analizan ciertos trastornos del lenguaje cuyo origen es el sistema nervioso central (S. N. C.), sobre todo cuando el área dañada es pequeña, se observa que no todas las capacidades del lenguaje están dañadas y aceptaríamos la posibilidad de que el niño o paciente —afásico o disfásico— tuviera alterado total o parcialmente alguno de los niveles lingüísticos señalados. Por eso, tal vez, se haya dicho (Luria, 1970; Crystal, 1983) que la afasia es la clave de nuestro conocimiento del lenguaje como totalidad. Para ilustrar convenientemente todo lo dicho en este apartado y que incluso puede servir de aclaración de otros puntos, obsérvese el esquema siguiente:



El esquema anterior viene a decir que en el diagnóstico diferencial de la patología lingüística el requisito «sine qua non» es la consideración de la cadena de la comunicación normal. En el lado de la recepción o proceso de decodificación se observan tres etapas:

- Respuesta del oído.
- Percepción cerebral (Área auditiva primaria).
- Reconocimiento e interpretación cerebral (Área de Wernicke).

En la zona de producción o proceso de codificación aparecen estas tres etapas:

- Formulación de la expresión (Área de Broca).
- Transmisión neurológica controlada por el cerebro (Córtex motor).
- Transmisión fisiológica controlada por los órganos fonadores.

Cada uno de estos pasos puede estar alterado independientemente. La principal terminología se recoge en el esquema, aunque en honor de la verdad, estas divisiones nunca son tan claras en la realidad, como se las suponen teóricamente. Pero vamos a explicar sumariamente los principales supuestos que subyacen en cada una de las categorías.

Ya hemos visto cómo la percepción del sonido por el oído y los centros auditivos del cerebro pueden quedar interferidos independientemente y aún cada uno de ellos en varios puntos: oído medio, interno, etc. Sin embargo, el hecho de que el cerebro perciba el sonido no significa que tenga capacidad para reconocerlo, y en este caso puede estar cualquier sensación cerebral. Así hablamos de «sordera central o verbal» y hablaremos de «ceguera verbal», cuando del lenguaje escrito se trate. Es decir, en nuestro caso, el paciente puede discriminar sonidos, decir que no son los mismos, pero es incapaz de saber de qué modo difieren y por lo tanto no puede usar la diferencia como parte de la información que necesita para comprender el habla. A veces distinguen los sonidos aislados, pero no los comprenden integrados en las unidades significativas. Pero la mayor gravedad se encuentra, cuando a pesar de tener capacidad para reconocer e integrar sonidos, no llegan a comprender sus significados.

En el aspecto de producción o proceso de codificación y partiendo del momento en que el cerebro haya decidido qué significados transmitir y haya seleccionado las unidades del lenguaje adecuadas a dicha transmisión, lo que queda es dar a esta estructura una forma fonológica. Con esto quedan evidentes los dos pasos neurológicos propuestos en el modelo esquemático de la página 5: afasia eferente, expresiva o afasia de Broca, antes de la forma fonológica; apraxia o dispraxia, para el desorden fonológico. En el primer caso el paciente, casi ni sabe lo que tiene que decir o quiere decir, en el segundo sabe lo que quiere hablar, pero carece del control sobre las actividades musculares necesarias para llevar a cabo la actividad del habla deseada... Eso sí, las actividades involuntarias que utilizan los mismos músculos, no están afectadas: un paciente incapaz de saludar: «Buenos días», cuando se le pide el saludo, automáticamente será capaz de emitir el mismo saludo, venga o no venga a cuento. En resumen el apráxico no controla ni la posición de los músculos del habla, ni la secuenciación de los sonidos adecuados.

Con todo esto y sin excluir solapamientos, que los hay y muy frecuentes, se nos permite trazar la diferencia con las otras categorías de la producción del habla: disartria y disfasia, y dislalia infantiles. Disartria es el nombre genérico de una serie de trastornos motores del habla, como consecuencia de mala conformación de los órganos fonadores (disartria orgánica); o como resultado de un daño funcional de dichos órganos (disartria funcional). Estas disartrias, que pueden ser más o menos severas (anartrias), más o menos leves, no deben confundirse nunca con las «dislalias» o déficits articulatorios de la primera infancia, no debidos ni a mal-

formaciones congénitas ni a disfunciones de los órganos fonadores. Y mucho menos deben confundirse con las «disfasias», que son formas perturbadas de la organización del lenguaje infantil a todos los niveles: léxico, construcción de enunciados, organización del discurso hablado. Este síndrome es el que a menudo se prolonga en la «dislexia», con la llegada al colegio y al aprendizaje de la lectura. Aparte y fuera del cuadro dejamos los trastornos de la fluidez del habla o disritmias: tartamudez o disfemia; el habla rápida y atropellada o taquilalia (tartajeo); habla pesada, lenta, sin color o bradilalia, y el pseudo-balbuceo. Tampoco aparecen en el cuadro los trastornos de la voz o disfonías.

#### LECTURAS RECOMENDADAS

- AKMAJIAN, A., y otros: *Lingüística: Una introducción al lenguaje y a la comunicación*. Alianza-Madrid, 1984.
- CRICK, F. H.: *Reflexiones en torno al cerebro*. Revista «Scientific American». Prensa Científica. Barcelona, 1979.
- CRYSTAL, D.: *Patología del lenguaje*. Cátedra. Madrid, 1983.
- HUBEL, D. H.: *El cerebro*. Revista «Scientific American». Prensa Científica. Barcelona, 1979.
- GARCÍA PADRINO, J. y otros: *Didáctica de la lengua y la literatura*. Anaya. Madrid, 1988.
- GESCHWIND, N.: *Especializaciones del cerebro humano*. Revista «Scientific American». Prensa Científica. Barcelona, 1979.
- INGRAN, D.: *Trastornos fonológicos del niño*. Edit. Médica y Técnica. Barcelona, 1983.
- LURIA, A. R.: *Fundamentos de neurolingüística*. Edit. Toray-Masson. Barcelona, 1980.